

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS
DE RIBEIRÃO PRETO

RELATÓRIO
FÍSICA 2
EXPERIMENTOS

HILARY, SÍLDA SILVA, 11215873

Rib. Preto
Abril/2020

INTRODUÇÃO.

A propagação é um modo de transferência de energia, a propagação da onda ocorre de maneira contínua e sua equação fundamental é definida como:

$$v = \lambda f \quad (\text{Eq. 1})$$

v = velocidade
 λ = comp. de onda
 f = frequência

Uma maneira experimental de se estudar a propagação das ondas se dá por uma cuba com água. A propagação da onda ocorre em cristas e vales. Em que nas cristas das ondas funcionam como lentes convergentes e os vales como lentes divergentes. Através do sistema em uma cuba é possível estudar os fenômenos de reflexão, difração, refração e interferência. A interferência pode ser tanto construtiva como destrutiva.



i : ângulo de incidência
 r : ângulo de refração
 λ_1 : comprimento de onda do raio incidente
 λ_2 : comprimento de onda do raio refratante

$$\text{Lei de Snell: } \frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

METODOLOGIA:

Materiais: Estroboscópio, cuba com água, sistema de suporte para cuba, anteparo brônco para folha A4, vibrador com medidor de frequência, objetos de acrílico em diferentes formas para anteparos, paquímetro e uma régua.

Para montagem do sistema, foi colocado água na cuba ligado à

fonte e variando a frequência do motor do vibrador após estabelecido um bom foco o motor foi desligado. Uma lâmina de acrílico transparente foi colocada no fundo da cuba e observando a imagem no anteparo, foi medido o fator de ampliação.

Em seguida, foi feito em partes o estudo de cada fenômeno.

Reflexão: produzidas ondas planas com três frequências diferentes de 10, 20 e 30 Hz, após foi inserido a cuba um anteparo retilíneo com três ângulos diferentes e analisando as ondas incidentes e refletidas. Por último, foi inserido um obstáculo curvilíneo para ver as diferentes reflexões.

Refracção: produzidas ondas planas com as frequências e inserido a placa de acrílica em relação à direção de propagação das ondas, foi analisado o espectro resultante.

Interferência: utilizado uma fonte pontual para obter a figura resultante de 10, 20 e 30 Hz, em seguida foi utilizado duas fontes pontuais distantes de 5 cm com frequência de 10, 20 e 30 Hz. O mesmo processo foi realizado para distância de 7,5 e 10 cm.

Difracção: Gerador de ondas planas com frequência de 10, 20 e 30 Hz foi colocado um obstáculo reto com uma fenda na cuba e analisado a figura, após foi colocado um obstáculo reto com duas fendas em paralelo para estudar a difracção.

ANÁLISE DE DADOS:

No cálculo da velocidade temos que $v = \lambda \cdot f$ (EQ. 1). Foram usadas três frequências diferentes (10, 20 e 30 Hz)

Como se trata de onda em líquidos foi levado em consideração a profundidade na cuba e como para os três casos a profundidade

é a mesma, espera-se que os resultados sejam próximos dos outros.

Os valores obtidos seguem na Tabela 1:

Frequência	λ	λ_m	velocidade
10	4,31	0,0431	0,431
20	2,27	0,0227	0,454
30	1,80	0,018	0,54

A partir desses dados, obtive-se o valor da velocidade média, sendo $v_m = 0,47 \text{ m/s}$

No fenômeno de reflexão a onda encontra um anteparo e é refletida.

O ângulo de incidência e de reflexão são iguais e somam 90° . Quando o ângulo do anteparo é zero, as ondas refletidas tem a mesma ~~sentido~~ direção porém sentidos opostos as ondas incidentes. Já em relação ao obstáculo com ângulo de 30° e 45° de inclinação, percebe-se que as ondas refletidas percorrem uma trajetória com sentido diferente das ondas incidentes e quando comparada espera-se uma pequena diferença pequena na trajetória dividida aos ângulos de 30° e outros 45° .

Quando utilizado um anteparo curvilíneo, as ondas refletidas se diferem, já que o ângulo tem uma diferença sobre a superfície do anteparo, e as ondas refletidas se propagam em formatos circulares.

No fenômeno da refração a profundidade também é levado em consideração e diferente do fenômeno anterior com a refra-

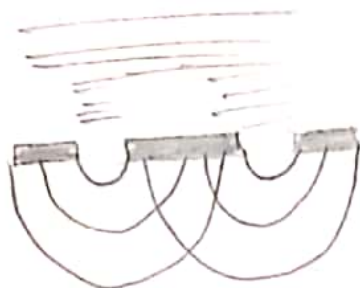
da do anteparo a profundidade aumenta, e a distância entre as linhas também causando com isso um aumento no comprimento de onda. Nesse caso, a frequência se mantém a mesma determinada pelo vibrador. Quando se altera o ângulo da posição do anteparo, observa-se curvas nas projeções, determinando que as ondas que estão sobre o anteparo possui uma profundidade menor e com isso um comprimento de onda menor.

A refração condiz com o esperado teoricamente, comparando profundidades diferentes espera-se que a propagação tenha velocidades cada vez maiores nesse meio, enquanto isso, comprimento de ondas refratados, assumindo ângulos de 45° .

Difração: Quando se tem um obstáculo no caminho da propagação, a onda tende a contorná-lo, no experimento a onda passa por uma fenda e com isso assume o formato circular, sendo mais visível conforme a largura da fenda diminui. Comparando as imagens com frequência de 30Hz percebe-se que quanto mais próximos os valores de largura da fenda e comprimento de onda, mais a onda assume a forma arredondada



1 fenda

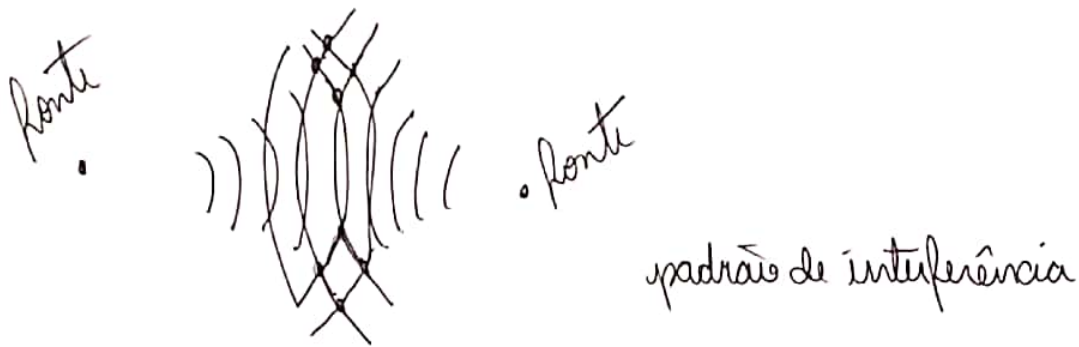


2 fendas

Utilizando duas fendas, temos o fenômeno de interferência construtiva e destrutiva entre as ondas.

Fazendo a análise de uma única fonte pontual, se observa

a propagação da onda continua, sem qualquer interferência, pois as interferências ocorrem quando as ondas se encontram. Com o uso de duas fontes pontuais observa-se a propagação das ondas radialmente, em que nos pontos de interferência destrutiva ocorre a anulação da onda. Já nos pontos de interferência construtiva ocorre um aumento da amplitude. Observa-se também que quanto maior a distância das fontes e umas das outras, mais pontos de interferência são observados.



CONCLUSÃO

Com a realização do experimento foi possível observar os fenômenos ocorridos pelas ondas, através da análise e observação. Foi possível também calcular a velocidade de propagação da onda. Os experimentos se aproximam da teoria de cada fenômeno sendo assim realizado com sucesso.